

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-080426  
 (43)Date of publication of application : 28.03.1997

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335  
G02B 5/08

(21)Application number : 07-239832  
 (22)Date of filing : 19.09.1995

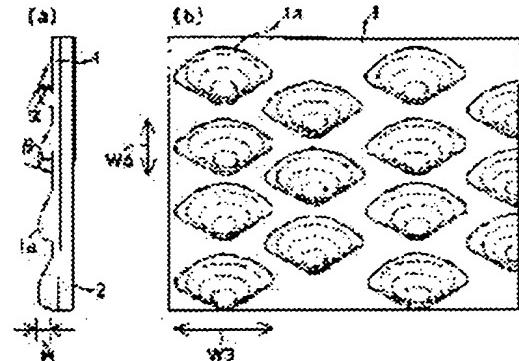
(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
 (72)Inventor : NISHIMURA NORIKO  
 NAKAO KENJI  
 WAKITA HISAHIDE

## (54) REFLECTION PLATE AND ITS PRODUCTION AS WELL AS REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL FORMED BY USING THIS REFLECTION PLATE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make it possible to produce a reflection plate having good visibility and directivity.

**SOLUTION:** Many fine sectorial projecting parts 1a are formed on the surface of the reflection plate 1 installed on the panel inner side of a back substrate 2 of a reflection type liquid crystal display panel. The vertexes of these projecting parts 1a are maldistributed toward the lower side of the panel in a use state and the flanks thereof are inclined. The angle  $\alpha$  of inclination of the slopes which are on the upper side of the panel in the use state are set smaller than the angle  $\beta$  of inclination of the slopes which are on the lower side of the panel to incline the slopes on the upper side of the panel more gently than the slopes on the lower side of the panel. As a result, the reflection area on the upper side of the panel is widened to reflect the external light from the upper direction and lateral direction of the panel more to the front surface of the panel. A good reflection characteristic and visibility are imparted to the reflection type liquid crystal display panel.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.05.1997  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number] 2845783  
 [Date of registration] 30.10.1998  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of extinction of right]



- (19) 【発行国】 日本国特許庁 (JP)  
 (12) 【公報種別】 公開特許公報 (A)  
 (11) 【公開番号】 特開平9-80426  
 (43) 【公開日】 平成9年(1997)3月28日  
 (54) 【発明の名称】 反射板及びその製造方法並びにその反射板を用いた反射型液晶表示パネル  
 (51) 【国際特許分類第6版】

G02F 1/1335 520

G02B 5/08

## 【F I】

G02F 1/1335 520

G02B 5/08 A

【審査請求】 未請求

【請求項の数】 12

【出願形態】 O L

【全頁数】 13

- (21) 【出願番号】 特願平7-239832  
 (22) 【出願日】 平成7年(1995)9月19日

(71) 【出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 【発明者】

【氏名】 西村 紀子

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72) 【発明者】

【氏名】 中尾 健次

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72) 【発明者】

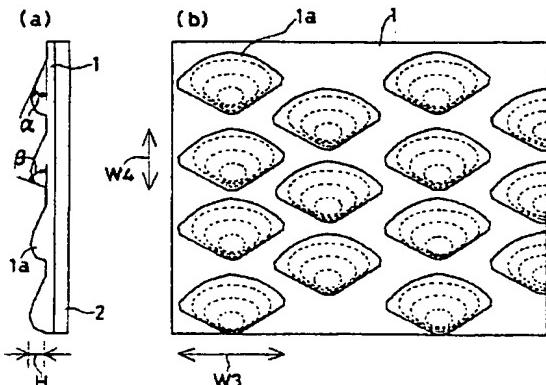
【氏名】 脇田 尚英

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(74) 【代理人】

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 弘 (外2名)



## (57) 【要約】

【課題】 パネル反射輝度が低くなり、反射強度が低下し、視認性が悪くなる。

【解決手段】 反射型液晶表示パネルの後方基板2のパネル内側に付設された反射板1の表面に多数の微細な扇形状の突部1aを形成する。この突部1aの頂点を使用状態でパネル下方に偏在させかつその側面を傾斜させ、使用状態でパネル上側となる傾斜面の傾斜角度αをパネル下側となる傾斜面の傾斜角度βよりも小

さくし、前記パネル上側となる傾斜面をパネル下側となる傾斜面よりも緩やかに傾斜させる。これにより、パネル上方側の反射面積を広げてパネル上方向及び横方向からの外光をより多くパネル正面に反射させ、反射型液晶表示パネルに良好な反射特性、視認性を付与する。

#### 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電極が設けられた前後一対の基板間に液晶が介装され、反射板が後方基板のパネル内側又は外側に付設された反射型液晶表示パネルの前記反射板であつて、表面に多数の微細な突部を有し、この突部の頂点は使用状態でパネル下方に遍在しつつその側面は傾斜しており、使用状態でパネル上側となる傾斜面の傾斜角度はパネル下側となる傾斜面の傾斜角度よりも小さく、前記パネル上側となる傾斜面はパネル下側となる傾斜面よりも緩やかに傾斜していることを特徴とする反射板。

【請求項 2】 突部は、使用状態でパネル左右に平行に延びるストライプ形状であることを特徴とする請求項 1 記載の反射板。

【請求項 3】 突部は、略扇形状であることを特徴とする請求項 1 記載の反射板。

【請求項 4】 突部は、真円形状であることを特徴とする請求項 1 記載の反射板。

【請求項 5】 突部は、横長楕円形状であることを特徴とする請求項 1 記載の反射板。

【請求項 6】 電極が設けられた前後一対の基板間に液晶が介装され、反射板が後方基板のパネル内側又は外側に付設された反射型液晶表示パネルの前記反射板であつて、表面に多数の微細な突部を有し、この突部は柱状形状であり、使用状態でベース面からパネル斜め下方に緩やかに傾斜していることを特徴とする反射板。

【請求項 7】 電極が設けられた前後一対の基板間に液晶が介装され、反射板が後方基板のパネル内側又は外側に付設された反射型液晶表示パネルの前記反射板であつて、表面に多数の微細な突部を有し、この突部は横長楕円形状であり、央部を頂点として周面が緩やかに傾斜していることを特徴とする反射板。

【請求項 8】 請求項 5 記載の反射板の製造方法であつて、金属膜表面を使用状態でパネル左右方向となる方向にブラッシングし、その後、その表面を使用状態でパネル上下方向となる方向に強度を弱めてブラッシングすることにより、金属膜表面に多数の微細な横長楕円形状の突部を有し、この突部の頂点が使用状態でパネル下方に遍在しつつその側面が傾斜しており、使用状態でパネル

上側となる傾斜面の傾斜角度がパネル下側となる傾斜面の傾斜角度よりも小さく、前記パネル上側となる傾斜面がパネル下側となる傾斜面よりも緩やかに傾斜した反射板を得ることを特徴とする反射板の製造方法。

【請求項 9】 請求項 6 記載の反射板の製造方法であつて、金属を下方からベースに向かって斜方蒸着することにより、多数の微細な柱状形状の突部が使用状態でベース面からパネル斜め下方に緩やかに傾斜した反射板を得ることを特徴とする反射板の製造方法。

【請求項 10】 請求項 7 記載の反射板の製造方法であつて、金属箔を 2 軸方向に延伸することにより、表面に多数の微細な横長楕円形状の突部を有し、この突部の周面が央部を頂点として緩やかに傾斜した反射板を得ることを特徴とする反射板の製造方法。

【請求項 11】 電極が設けられた前後一対の基板間に液晶が介装され、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の反射板が後方基板のパネル外側に付設されたことを特徴とする反射板を用いた反射型液晶表示パネル。

【請求項 12】 電極が設けられた前後一対の基板間に液晶が介装され、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の反射板が後方基板のパネル内側に付設され、前記反射板が電極としての機能を兼ねていることを特徴とする反射板を用いた反射型液晶表示パネル。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する利用分野】本発明は、反射板及びその製造方法並びにその反射板を用いた反射型液晶表示パネルの改良に関するものであり、特に視認対策に関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】液晶表示パネルは、薄型、軽量、低消費電力の特徴を活かして、近年、ワードプロセッサ、ラップトップパソコン、カーナビゲーション等への応用が進められている。特に外光を利用する反射型液晶表示パネルは、バックライトが不要となるため、大幅な消費電力の低減と、さらなる薄型化、軽量化を図ることができる。このような反射型液晶表示パネルの表示モードとして、

偏光板を要するツイストネマティック (TN) 方式とスープーツイストネマティック (STN) 方式、偏光板が不要なゲスト・ホスト方式と高分子分散方式などが挙げられる。

【0003】反射型液晶表示パネルでは、バックライトがないために液晶セルの透過率を上げて反射輝度を上げる液晶モードの選択が重要である。偏光板を要するモードでは、偏光軸を合わせることにより確実に黒を出せる利点があるが、反射光は入射光の1/2となる。一方、偏光板が不要なモードでは、コントラストはやや低いが、反射輝度は高い。

【0004】また、反射型液晶表示パネルでは、反射板の反射特性向上が不可欠である。反射板の反射特性向上の手法として、どのような角度からでも液晶の表示を読みとり易くするために、金属箔表面に凹凸ロールを接触させて、凹凸を賦型させ、金属箔表面の光反射を無指向性とする方法（特開平3-246502号公報）や、艶消しアルミニウム合金箔を一軸方向に延伸することにより、光学的に無指向性で高い乱反射率を得る方法（特開昭64-66687号公報）が提案されている。

【0005】反射特性が指向性を有する例としては、反射板の反射面に対する垂線と、パネル前面に対する垂線とがある角度をもって交差するよう、反射板表面を視野角方向が斜面となるノコギリ歯状にする方法（特開昭61-270731号公報）が提案されている。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、反射型液晶表示パネルが応用される分野としては、携帯端末が最も有力である。そして、個人での使用が主となる携帯端末では、さほど広い視野角は必要とされず、使用者が携帯端末を扱いやすい特定の視野角において、表示を読みとることができれば支障はない。

【0007】ところが、上記の従来の金属箔表面の光反射を無指向性とする方法では、反射板から反射する光をなるべく散乱させる方法をとっているため、使用者正面のパネル反射輝度が低くなってしまう。

【0008】また、反射板表面を視野角方向が斜面となるノコギリ歯状にする方法では、指向性を有する光反射となるが、高輝度となる視野角範囲は非常に狭くなり、パネルの上方からの外光は有効に反射するが、斜め上方、横方向からの外光を利用できない。

【0009】また、金属箔を一軸方向に延伸する方法では、軸方向に長軸を有する非常に細長い楕円形の突部形状が金属箔表面に多数得られる。この反射板の反射特性

は、正反射方向のピークを頂点として軸方向に沿ってならかな反射強度分布をもつ。しかし軸に垂直な方向では楕円突部の傾斜角が急激に変化し、大きな角度で反射した光はガラスと空気の界面で反射されセル外部に到達できないため、反射強度は急激に低下する。

【0010】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、視認性が良好で指向性のある反射板及びその製造方法並びにその反射板を用いた反射型液晶表示パネルを提供することである。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明は、反射板に形成した突部の形状を種々工夫したものであり、具体的には、次のような解決手段を講じた。

【0012】すなわち、本発明の第1～7の解決手段は、電極が設けられた前後一対の基板間に液晶が介装され、反射板が後方基板のパネル内側又は外側に付設された反射型液晶表示パネルの前記反射板に関するものであり、第1の解決手段は、反射板として、表面に多数の微細な突部を有するものとする。この際、この突部の頂点を使用状態でパネル下方に遍在させかつその側面を傾斜させ、使用状態でパネル上側となる傾斜面の傾斜角度をパネル下側となる傾斜面の傾斜角度よりも小さくし、前記パネル上側となる傾斜面をパネル下側となる傾斜面よりも緩やかに傾斜させたことを特徴とする。

【0013】第2の解決手段では、第1の解決手段において、突部を使用状態でパネル左右に平行に延びるストライプ形状にしたことを特徴とする。

【0014】第3の解決手段では、第1の解決手段において、突部を略扇形状にしたことを特徴とする。

【0015】第4の解決手段では、第1の解決手段において、突部を真円形状にしたことを特徴とする。

【0016】第5の解決手段では、第1の解決手段において、突部を横長楕円形状にしたことを特徴とする。

【0017】第6の解決手段では、前述の如き前提において、反射板として、表面に多数の微細な突部を有するものとする。この際、この突起を柱状形状にし、使用状態でベース面からパネル斜め下方に緩やかに傾斜させたことを特徴とする。

【0018】第7の解決手段では、前述の如き前提において、反射板として、表面に多数の微細な突部を有するものとする。この際、この突部を横長楕円形状にし、中央部を頂点として周面を緩やかに傾斜させたことを特徴とする。

【0019】本発明の第8～10の解決手段は、前述の如き反射板の製造方法に関するものである。第8の解決手段は、第5の解決手段の反射板の製造方法に関するものであり、まず、金属膜表面を使用状態でパネル左右方向となる方向にブラッシングする。その後、この金属膜表面を使用状態でパネル上下方向となる方向に強度を弱めてブラッシングすることにより、金属膜表面に多数の微細な横長楕円形状の突部を有し、この突部の頂点が使用状態でパネル下方に偏在しあつその側面が傾斜しており、使用状態でパネル上側となる傾斜面の傾斜角度がパネル下側となる傾斜面の傾斜角度よりも小さく、前記パネル上側となる傾斜面がパネル下側となる傾斜面よりも緩やかに傾斜した反射板を得ることを特徴とする。

【0020】本発明の第9の解決手段は、第6の解決手段の反射板の製造方法に関するものであり、金属を下方からベースに向かって斜方蒸着することにより、多数の微細な柱状形状の突部がベース面からパネル斜め下方に緩やかに傾斜した反射板を得ることを特徴とする。

【0021】本発明の第10の解決手段は、第7の解決手段の反射板の製造方法に関するものであり、金属箔を2軸方向に延伸することにより、表面に多数の微細な横長楕円形状の突部を有し、この突部の周面が央部を頂点として緩やかに傾斜した反射板を得ることを特徴とする。

【0022】本発明の第11、12の解決手段は、前述の如き反射板を用いた反射型液晶表示パネルに関するものであり、第11の解決手段は、電極が設けられた前後一対の基板間に液晶を介装する。さらに、第1～7の解決手段のいずれか1の解決手段の反射板を後方基板のパネル外側に付設したことを特徴とする。

【0023】第12の解決手段は、電極が設けられた前後一対の基板間に液晶を介装する。さらに、第1～7の解決手段のいずれか1の解決手段の反射板を後方基板のパネル内側に付設する。この際、前記反射板に電極としての機能を兼ねさせたことを特徴とする。

【0024】上記の構成により、本発明の第1～12の解決手段では、次のような作用効果が得られる。その前に使用状態について説明するに、反射型液晶表示パネルは、外光を反射板にて反射することにより表示する。光源は、屋外では太陽、屋内では天井灯である場合がほとんどで、これらはパネルより上方向あるいは横方向に位置する。外光源がパネルより下方向に存在する場合は非常に少ないと考えられるので、パネル上方向・横方向からの外光を最大限に取り込み、パネル正面に反射させる構造が最も反射効率が良いといえる。

【0025】したがって、本発明の第1の解決手段では、反射板の表面に形成した多数の微細な突部の使用状態でパネル上側となる傾斜面の傾斜が緩やかなことにより、前記突部の上側の反射面積が広がり、パネル上方向からの外光がより多くパネル正面に反射する。

【0026】本発明の第2の解決手段では、突部のストライプ形状により、パネル上方向からの外光が、反射板表面に形成した突部のパネル上側の緩やかな傾斜面によりパネル正面に効率良く反射する。

【0027】本発明の第3～5の解決手段では、突部の略扇形状、真円形状、横長楕円形状により、パネル上方及び横方向からの外光が、反射板表面に形成した突部のパネル上側及び横側の緩やかな傾斜面によりパネル正面に効率良く反射する。

【0028】本発明の第6の解決手段では、ベース面から突出する多数の微細な柱状形状の突部が使用状態でパネル斜め下方に緩やかに傾斜していることにより、パネル上方向及び横方向からの外光がパネル正面に効率良く反射する。

【0029】本発明の第7の解決手段では、反射板の表面に形成した多数の微細な突部が央部を頂点として周面を緩やかに傾斜させた横長楕円形状であることにより、パネル上下方向からの入射光が効率良くパネル正面へ反射する。

【0030】本発明の第8の解決手段では、まず、金属膜表面に最初のブラッシングにより横方向に長軸を有する楕円に近い突部形状が得られ、次いで、弱めのブラッシングにより楕円突部のパネル上側・横側の傾斜角がパネル下側の傾斜角より緩やかになり、第5の解決手段の横長楕円形状となる。よって、パネル上方向及び横方向からの外光が反射板表面に形成した突部のパネル上側及び横側の緩やかな傾斜面によりパネル正面に効率良く反射する。

【0031】本発明の第9の解決手段では、金属が下方からベースに向かって斜方蒸着されると、ベース面から多数の微細な柱状形状の突部がパネル斜め下方に突出し、第6の解決手段の反射板が簡単に得られる。

【0032】本発明の第10の解決手段では、反射板表面の微細な突部は、まず、金属箔を一方の軸方向（例えば、横方向）に延伸することにより軸方向に長軸を有する非常に細長い楕円形の突部形状が得られ、これをさらにもう一方の軸方向（例えば、縦方向）に延伸することにより円形に近い楕円形の突部形状となり、第7の解決手段の横長楕円形状になる。このように、2軸方向に延

伸することによって楕円突部の傾斜角が緩やかに変化するため、大きな角度で反射したセル外部に到達しない光の割合は減少する。よって、この反射板の反射特性は、横方向、縦方向とも反射強度の最も大きい角度を起点として軸方向に沿って角度を大きくしていくと、反射強度の変化が急激でなくなる。

【0033】本発明の第11、12の解決手段では、上述の如き反射板の反射特性により、パネル上方、斜め上方、あるいは横方向からの入射光が効率良くパネル正面へ反射し、明るい反射型液晶表示パネルが得られる。

#### 【0034】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0035】(実施例1) 図1 (a), (b) は本発明の実施例1に係る反射板1を示し、図4に示すように、この反射板1は、反射型液晶表示パネルの後方のガラス基板2の内面に付設されるものである。この反射板1の表面には、多数の微細なストライプ形状の突部1aが形成され、この突部1aは使用状態でパネル左右に平行に延びるように配置される。また、この突部1aの頂点は使用状態でパネル下方に遍在しつつその上下両側面は傾斜しており、使用状態でパネル上側となる傾斜面の傾斜角度 $\alpha$ はパネル下側となる傾斜面の傾斜角度 $\beta$ よりも小さく、前記パネル上側となる傾斜面はパネル下側となる傾斜面よりも緩やかに傾斜している。この反射板1は、Al、Ni、Ag等の金属を蒸着して薄膜を形成した表面に、ストライプ状の凹凸構造を有するロールを接触させて賦型することにより形成される。賦型後のストライプ状の突部1aの幅W1は15μm、高さHは2μm、隣り合う突部1aと突部1aとの間隔W2は5μmとし、突部1aの傾斜が緩やかな側をパネル上側としている。

【0036】図2に反射板1の反射特性の測定方法を示す。この測定に用いる反射型パネルのモデルは、反射板1上に液晶とほぼ屈折率の等しいダミーガラスをやはり屈折率の等しい紫外線硬化樹脂で接着して作製される。この反射型パネルのモデルを測定対象7として水平に設置し、入射光源4より法線に対して角度 $\theta$ 、回転角 $\phi$ で光を入射し、正面方向の反射強度Rをフォトマルチメーター3で測定した。

【0037】図3に実施例1の反射板1の反射特性を示す。図3 (a) は図2の測定系で回転角 $\phi$ を0°、45°、90°、180°、225°、270°にそれぞれ固定して、入射角 $\theta$ をふった場合の反射板1正面の反射強度Rを原点Oからの距離で表している。図3

(b) は図2の測定系で入射角 $\theta$ を30°に固定し、回転角 $\phi$ をふった場合の反射強度Rを表している。

【0038】図3 (a), (b) より、本反射板1は、パネル上方からの入射光の反射強度Rが大きくなっていることが判る。

【0039】このストライプ形状の突部1aを有する反射板1を用いて製造した反射型液晶表示パネルを図4に示す。この反射型液晶表示パネルは、前後一対のガラス基板2を備えてなり、使用状態で前方(図4上側)となるガラス基板(アクティブマトリクス基板)2のパネル内側には、画素電極10と画素ごとに設けられる薄膜トランジスタ(以下TFT素子)9が配置され、使用状態で後方(図4下側)となるガラス基板2のパネル内側には、対向電極を兼ねる反射板1が突部1aの緩やかな方の傾斜面をパネル上側に向けて設けられ、この両ガラス基板2間に液晶5及びスペーサー8が介装されている。なお、液晶5の封入に際しては、まず、両ガラス基板2上に配向膜を塗布し、両ガラス基板2間に粒径6μmのスペーサー8を散布し、周辺部にシール剤を印刷した後貼り合わせる。次いで、黒色色素を混入したカイラルピッチ3.5μmのゲスト・ホスト液晶5を真空注入した後、封止する。

【0040】図5に図4の反射型液晶表示パネルの電圧-反射率特性図を示す。測定は図2の測定系を用い、反射板1を付設した側のガラス基板2が下基板となるように配置して測定した。反射率Rfは入射角 $\theta=30^\circ$ の時の標準白色板からの拡散光に対する反射型液晶表示パネルの拡散光の強度の比率により求めた。

【0041】図5より、パネル上方からの入射光に対する反射率Rfは約50%に達しており、コントラストは10~15であった。

【0042】また図4の液晶表示パネルを通常の照明で観察したところ、画面は非常に明るく、コントラストも高かった。

【0043】このように実施例1のストライプ形状の突部1aを有する反射板1を用いることによって、パネル上方からの入射光を効率良くパネル正面へ反射し、明るい反射型液晶表示パネルを提供できる。

【0044】(実施例2) 図6 (a), (b) は実施例2に係る反射板1を示し、この実施例2では突部1aが扇形状をしているものである。この反射板は、Al、Ni、Ag等の金属を蒸着して薄膜を形成した表面に、扇状の凹凸構造を有するロールを接触させて賦型することにより形成されるものである。賦型後の扇形状の突部1

a の横方向の幅W3 は  $2.5 \mu\text{m}$ 、縦方向の幅W4 は  $1.5 \mu\text{m}$ 、高さH は  $2 \mu\text{m}$ とした。この突部1a の頂点は使用状態でパネル下方に遍在しつつその上下両側面は傾斜しており、使用状態でパネル上側となる傾斜面の傾斜角度  $\alpha$  はパネル下側となる傾斜面の傾斜角度  $\beta$  よりも小さく、前記パネル上側となる傾斜面はパネル下側となる傾斜面よりも緩やかに傾斜している。つまり、突部1a の頂点は扇形状の中心角に近い部分に形成され、側面は扇形状の弧に向かって緩やかに曲面を描きながら傾斜している。そして、突部1a の傾斜角度が緩やかな弧の側を使用状態でパネル上側とした。ただし、図6では、隣り合う突部1a と突部1aとの間隔が大きく描かれているが、実際の間隔はもっと狭くなるよう突部1a を配置している。

【0045】実施例1と同様に、この実施例2の扇形状の突部1a を有する反射板1の反射特性を測定した結果を図7に示す。

【0046】図7(a), (b)より、本反射板1は、パネル上方のみならず、斜め上方、横方向からの入射光の反射強度Rが大きくなっていることが判る。

【0047】実施例1と同様に、この実施例2の扇形状の突部1a を有する反射板1を用いて製造した反射型液晶表示パネルの電圧-反射率特性の測定結果を図8に示す。

【0048】図8より、パネル上方、斜め上方、横方向からの入射光に対する反射率R<sub>f</sub>は約50%から20%に達しており、コントラストは10～15であった。

【0049】また本反射板1を付設した液晶表示パネルを通常の照明で観察したところ、画面は非常に明るく、コントラストも高かった。

【0050】このように、この実施例2の扇形状の突部1a を有する反射板1を用いることによって、パネル上方、斜め上方、横方向からの入射光を効率良くパネル正面へ反射し、明るい反射型液晶表示パネルを提供できる。

【0051】(実施例3) 図9(a), (b)は実施例3に係る反射板1を示し、この実施例3では、突部1a が真円形状をしている。この反射板1は、A1, Ni, Ag等の金属をベース1bに蒸着して薄膜を形成した表面に、円形状の凹凸構造を有するロールを接触させて賦型することにより形成されるものである。賦型後の円形状の突部1a の直径D1 は  $1.5 \mu\text{m}$ 、高さH は  $2 \mu\text{m}$ とした。この突部1a の頂点は使用状態でパネル下方に遍在しつつその上下両側面は傾斜しており、使用状態でパネル上側となる傾斜面の傾斜角度  $\alpha$  はパネル下側とな

る傾斜面の傾斜角度  $\beta$  よりも小さく、前記パネル上側となる傾斜面はパネル下側となる傾斜面よりも緩やかに傾斜している。つまり、突部1a の頂点は円の中心から円弧の一部に近い部分に形成され、弧に向かって緩やかに曲面を描きながら傾斜している。突部1a の傾斜角度が緩やかな弧の側を使用状態でパネル上側とした。ただし、図9でも、隣り合う突部1a と突部1aとの間隔が大きく描かれているが、実際の間隔はもっと狭くなるよう突部1a を配置している。

【0052】実施例1と同様に反射板1の反射特性を測定した。

【0053】この実施例3の円形状の突部1a を有する反射板1の反射特性は図7と同様であり、本反射板1は、パネル上方のみならず、斜め上方、横方向からの入射光の反射強度Rが大きくなっていることが判る。

【0054】図10に、この実施例3の円形状の突部1a を有する反射板1を用いて製造した反射型液晶表示パネルを示す。図10の液晶表示パネルでは、反射板1を使用状態で後方(図10下側)となるガラス基板2のパネル外側に突部1a の緩やかな方の傾斜面をパネル上側に向けて設け、このガラス基板2のパネル内側に対向電極11を設けているほかは、実施例1と同様に構成されているので、その詳細な説明は省略する。

【0055】図10の反射型液晶表示パネルの電圧-反射率特性を実施例1の方法に従って測定したところ、図8と同様で、パネル上方、斜め上方、横方向からの入射光に対する反射率R<sub>f</sub>は約50%から20%に達しており、コントラストは10～15であった。

【0056】また本反射板1を付設した液晶表示パネルを通常の照明で観察したところ、画面は非常に明るく、コントラストも高かった。

【0057】このように実施例3の真円形状の突部1a を有する反射板1を用いることによって、パネル上方、斜め上方、横方向からの入射光を効率良くパネル正面へ反射し、明るい反射型液晶表示パネルを提供できる。

【0058】(実施例4) 図11(a), (b)は実施例4に係る反射板1を示し、この反射板1の突部1a を柱状形状をしている。この反射板1は、A1, Ni, Ag等の金属をベース1bに80度系の回転斜方蒸着することにより、表面に多数の微細な柱状形状の突部1a を形成し、この柱状形状の突部1a は使用状態でベース面からパネル斜め下方に緩やかに傾斜している。この柱状形状の突部1a の直径D2 は  $0.2 \mu\text{m}$ 、長さL は  $1 \mu\text{m}$ 、傾き角γは25度とした。そして、この柱状形状

の突部1aの傾斜する側をパネル下側とした。ただし、図11でも、隣り合う突部1aと突部1aとの間隔が大きく描かれているが、実際の間隔はもっと狭くなるよう突部1aを配置している。

【0059】実施例1と同様に、この実施例4の柱状形状の突部1aを有する反射板1の反射特性を測定した結果を図12に示す。

【0060】図12(a), (b)より本反射板1は、パネル上方のみならず、斜め上方、横方向からの入射光の反射強度Rが大きくなっていることが判る。

【0061】図13に、実施例4の柱状形状の突部1aを有する反射板1を用いて製造した反射型液晶表示パネルを示す。図13の液晶表示パネルでは、反射板1を使用状態で後方(図13下側)となるガラス基板2のパネル外側に設ける。この際、柱状形状の突部1aが使用状態でベース面からパネル斜め下方に緩やかに傾斜するように設ける。さらに、このガラス基板2のパネル内側に画素電極10及びTFT素子9を設けるとともに、使用状態で前方(図13上側)となるガラス基板2のパネル内側に対向電極11を設けているほかは、実施例1と同様に構成されているので、その詳細な説明は省略する。

【0062】図13の反射型液晶表示パネルの電圧-反射率特性を実施例1の方法に従って測定した結果を図14に示す。パネル上方、斜め上方、横方向からの入射光に対する反射率R<sub>f</sub>は約50%から20%に達しており、コントラストは10~15であった。

【0063】また本反射板1を付設した液晶表示パネルを通常の照明で観察したところ、画面は非常に明るく、コントラストも高かった。

【0064】このように、この実施例4の柱状突部1aを有する反射板1を用いることによって、パネル上方、斜め上方、横方向からの入射光を効率良くパネル正面へ反射し、明るい反射型液晶表示パネルを提供できる。

【0065】(実施例5)図15(a), (b)は実施例5に係る反射板1を示し、この反射板1は横長楕円形状している。この反射板1は、Al、Ni、Ag等の金属膜表面を熔融アルミナ質の砥粒を付着させた研磨布を用いて横方向に研磨布の押し込みを0.8mmでブラッシングし、重ねて縦方向に研磨布の押し込みを0.4mmでブラッシングすることにより、多数の微細な横長楕円形状の突部1aを表面に形成する。この横長楕円形状の突部1aの平均的な形状は、楕円長軸方向の径D3 30μm、楕円短軸方向の径D4が10μm、高さHは2μmであった。この突部1aの頂点は使用状態でパネル

下方に遍在しつつその上下両側面は傾斜しており、使用状態でパネル上側となる傾斜面の傾斜角度αはパネル下側となる傾斜面の傾斜角度βよりも小さく、前記パネル上側となる傾斜面はパネル下側となる傾斜面よりも緩やかに傾斜している。つまり、この突部1aの頂点は、楕円の緩やかな円弧の中央に近い部分に形成され、他方の弧に向かって緩やかに曲面を描きながら傾斜している。この突部1aの傾斜角度が緩やかな弧の側をパネル上側とした。ただし、図15でも、隣り合う突部1aと突部1aとの間隔が大きく描かれているが、実際の間隔はもっと狭くなるよう突部1aを配置している。

【0066】実施例1と同様に反射板の反射特性を測定した。

【0067】この実施例5の横長楕円形状の突部1aを有する反射板1の反射特性は図7と同様で、本反射板1は、パネル上方のみならず、斜め上方、横方向からの入射光の反射強度Rが大きくなっていることが判る。

【0068】図16に、この実施例5の横長楕円形状の突部1aを有する反射板1を用いて製造した反射型液晶表示パネルを示す。図16の液晶表示パネルでは、反射板1を使用状態で後方(図16下側)となるガラス基板2のパネル外側に設ける。つまり、このガラス基板2のパネル内側に画素電極を兼ねる反射板1及びTFT素子9を設ける。この際、反射板1は突部1aの緩やかな方の傾斜面がパネル上側に向くように設ける。使用状態で前方(図16上側)となるガラス基板2のパネル内側に対向電極11を設けているほかは、実施例1と同様に構成されているので、その詳細な説明は省略する。

【0069】図16の反射型液晶表示パネルの電圧-反射率特性を実施例1の方法に従って測定したところ、図8と同様で、パネル上方、斜め上方、横方向からの入射光に対する反射率R<sub>f</sub>は約50%から20%に達しており、コントラストは10~15であった。

【0070】また、本反射板1を付設した液晶表示パネルを通常の照明で観察したところ、画面は非常に明るく、コントラストも高かった。

【0071】このように、実施例5の横長楕円形状の突部1aを有する反射板1を用いることによって、パネル上方、斜め上方、横方向からの入射光を効率良くパネル正面へ反射し、明るい反射型液晶表示パネルを提供できる。

【0072】(実施例6)図17(a), (b)は実施例6に係る反射板1を示し、この反射板1の突部1aは横長楕円形状をしている。この反射板は、Alの金属箔

を一方の軸方向に引張強さ  $10 \text{ kg/mm}^2$  で延伸し、さらに前記軸方向と垂直な軸方向に引張強さ  $7.6 \text{ kg/mm}^2$  で延伸することによって、多数の微細な横長楕円形状の突部 1a を表面に形成する。Ni、Ag 等の金属箔の場合は各金属の引張強さにあわせ、延伸条件を設定する。この横長楕円形状の突部 1a の平均的な形状は、楕円長軸方向の径 D5 が  $3.0 \mu\text{m}$ 、楕円短軸方向の径 D6 が  $2.0 \mu\text{m}$ 、高さ H は  $2 \mu\text{m}$  であった。この 2 軸延伸によって得られる反射板 1 の突部 1a の周面は、央部を頂点として緩やかに傾斜している。つまり、この突部 1a の頂点は、中央に近い部分に形成され、弧に向かって緩やかに曲面を描きながら傾斜している。楕円短軸方向をパネル上下方向とした。ただし、図 17 でも、隣り合う突部 1a と突部 1aとの間隔が大きく描かれているが、実際の間隔はもっと狭くなるよう突部 1a を配置している。

【0073】実施例 1 と同様に反射板の反射特性を測定した。

【0074】図 18 に実施例 7 の横長楕円形状の突部 1a を有する反射板 1 の反射特性を示す。図 18 (a), (b) から本反射板 1 は、楕円突部 1a の傾斜角が緩やかに変化するため、大きな角度で反射したセル外部に到達しない光の割合は減少し、パネルの反射率 Rf が向上する。

【0075】実施例 7 の横長楕円形状の突部 1a を有する反射板 1 を用いて実施例 5 と同様に製造した反射型液晶表示パネルを図 19 に示す。図 19 の液晶表示パネルでは、画素電極を兼ねる反射板 1 及び TFT 素子 9 を使用状態で後方 (図 19 下側) となるガラス基板 2 のパネル内側に設けるとともに、使用状態で前方 (図 19 上側) となるガラス基板 2 のパネル内側に対向電極 11 を設けているほかは、実施例 1 と同様に構成されているので、その詳細な説明は省略する。

【0076】図 19 の反射型液晶表示パネルの電圧-反射率特性を実施例 1 の方法にしたがって測定した結果を図 20 に示す。図 20 より、パネル上下方向からの入射光に対する反射率 Rf は約 40% に達しており、コントラストは 10~15 であった。

【0077】また本反射板 1 を付設した液晶表示パネルを通常の照明で観察したところ、画面は非常に明るく、コントラストも高かった。

【0078】このように、実施例 7 の横長楕円形状の突部 1a を有する反射板 1 を用いることによって、パネル

上下方向からの入射光を効率良くパネル正面へ反射し、明るい反射型液晶表示パネルを提供できる。

【0079】(比較例) 本比較例では、反射板 1 の金属箔表面に凹凸を賦型し、光反射を無指向性とした場合について示す。

【0080】図 21 (a), (b) は比較例の反射板 1 を示し、この反射板 1 の突部 1a は真円形状をしている。この反射板 1 は、Al、Ni、Ag 等の金属を蒸着して薄膜を形成した表面に、不規則な配置の凹凸構造を有するロールを接触させて賦型することにより形成される。賦型後の突部 1a の径 D7 は  $2.5 \mu\text{m}$ 、高さ H は  $2 \mu\text{m}$ 、突部 1a の頂点は、突部 1a の中心に近い部分に形成され、周囲に向かって緩やかに曲面を描きながら傾斜している。

【0081】実施例 1 と同様にこの比較例の反射板 1 の反射特性を測定した。

【0082】図 22 にこの比較例の突部 1a を有する反射板 1 の反射特性を示す。

【0083】図 22 (a), (b) より、本反射板 1 は、パネルの全方位からの入射光を散乱するためパネル正面の反射強度が低くなっていることが判る。

【0084】実施例 1 と同様に、表面に真円形状の突部 1a を不規則に配置した反射板 1 を用いて製造した反射型液晶表示パネルの電圧-反射率特性の測定結果を図 23 に示す。

【0085】図 23 より、各方位からの入射光に対する反射率 Rf は約 25% にしか達しておらず、コントラストは 8~13 であった。

【0086】また、この比較例の反射板 1 を付設した液晶表示パネルを通常の照明で観察したところ、画面は全体的に暗く、コントラストも低かった。

#### 【0087】

【発明の効果】以上説明したように、請求項 1 に係る本発明によれば、反射板表面の突部の使用状態でパネル上側となる緩やかな傾斜面により、その反射面積を広げてパネル上方向からの外光をより多くパネル正面に反射させることができる。

【0088】請求項 2 に係る本発明によれば、ストライプ形状の突部により、パネル上方向からの外光を、反射板表面に形成した突部のパネル上側の緩やかな傾斜面によりパネル正面に効率良く反射させることができる。

【0089】請求項 3~5 に係る本発明によれば、略扇形状、真円形状、横長楕円形状の突部により、パネル上方向及び横方向からの外光を、反射板表面に形成した突

部のパネル上側及び横側の緩やかな傾斜面によりパネル正面に効率良く反射させることができる。

【0090】請求項6に係る本発明によれば、反射板の表面に形成した多数の微細な柱状突部の傾斜を使用状態でパネル斜め下方に緩やかに形成したので、パネル上方向及び横方向からの外光をパネル正面に効率良く反射させることができる。

【0091】請求項7に係る本発明によれば、反射板の表面に形成した多数の微細な突部を央部を頂点として周面を緩やかに傾斜させた横長楕円形状にしたので、パネル上下方向からの入射光を効率良くパネル正面へ反射させることができる。

【0092】請求項8に係る本発明によれば、金属膜表面の微細突部を2方向のブラッシングにより、しかも2回目のブラッシングを弱めにするので、楕円突部のパネル上側・横側の傾斜角をパネル下側の傾斜角より緩やかに形成することができ、この穏やかな傾斜面によりパネル正面にパネル上方向及び横方向からの外光を効率良く反射させることができる。

【0093】請求項9に係る本発明によれば、金属を下方からベースに向かって斜方蒸着することで、ベース面から多数の微細な柱状突部がパネル斜め下方に突出した請求項6に係る反射板が簡単に得られる。

【0094】請求項10に係る本発明によれば、反射板表面の微細突部を金属箔の2軸延伸により楕円形状に形成するので、その傾斜角を緩やかにすことができ、パネル上下方向からの入射光を効率よくパネル正面へ反射できる。

【0095】請求項11, 12に係る本発明によれば、上述の如き反射板を用いることによってパネル上方、斜め上方、あるいは横方向からの入射光を効率良くパネル正面へ反射でき、明るい反射型液晶表示パネルを得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1における反射板の構成図である。

【図2】実施例1における反射板の反射特性の測定方法を示す説明図である。

【図3】実施例1における反射板の反射特性を示す特性図である。

【図4】実施例1における反射型液晶表示パネルの構成図である。

【図5】実施例1における反射型液晶表示パネルの電圧-反射率特性を示す特性図である。

【図6】実施例2における反射板の構成図である。

【図7】実施例2における反射板の反射特性を示す特性図である。

【図8】実施例2における反射型液晶表示パネルの電圧-反射率特性を示す特性図である。

【図9】実施例3における反射板の構成図である。

【図10】実施例3における反射型液晶表示パネルの構成図である。

【図11】実施例4における反射板の構成図である。

【図12】実施例4における反射板の反射特性を示す特性図である。

【図13】実施例4における反射型液晶表示パネルの構成図である。

【図14】実施例4における反射型液晶表示パネルの電圧-反射率特性を示す特性図である。

【図15】実施例5における反射板の構成図である。

【図16】実施例5における反射型液晶表示パネルの構成図である。

【図17】実施例6における反射板の構成図である。

【図18】実施例6における反射板の反射特性を示す特性図である。

【図19】実施例6における反射型液晶表示パネルの構成図である。

【図20】実施例6における反射型液晶表示パネルの電圧-反射率特性を示す特性図である。

【図21】比較例における反射板の構成図である。

【図22】比較例における反射板の反射特性を示す特性図である。

【図23】比較例における反射型液晶表示パネルの電圧-反射率特性を示す特性図である。

#### 【符号の説明】

1 反射板

1 a 突部

1 b ベース

2 基板

5 液晶

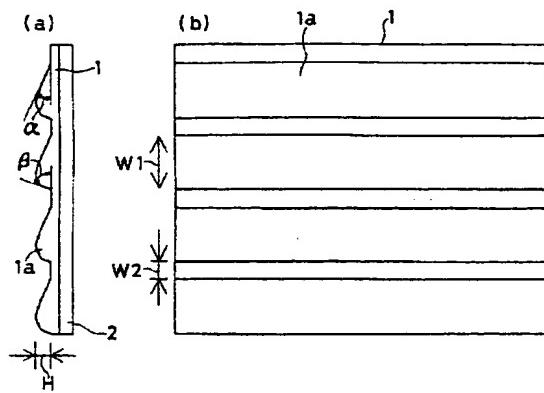
10, 11 電極

$\alpha$  使用状態でパネル上側となる突部傾斜面の傾斜角度

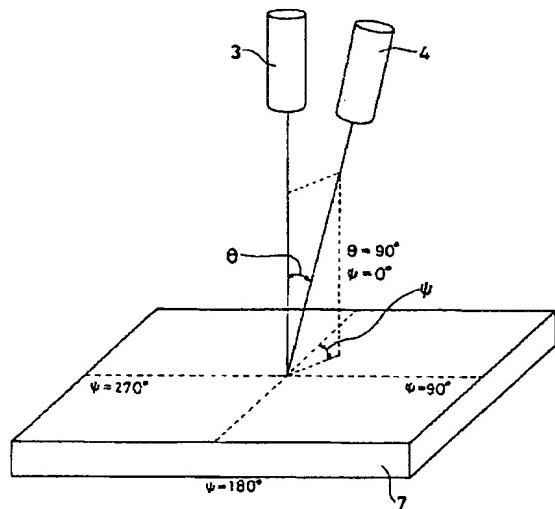
$\beta$  使用状態でパネル下側となる突部傾斜面の傾斜角度

$\gamma$  柱状突部の傾き角

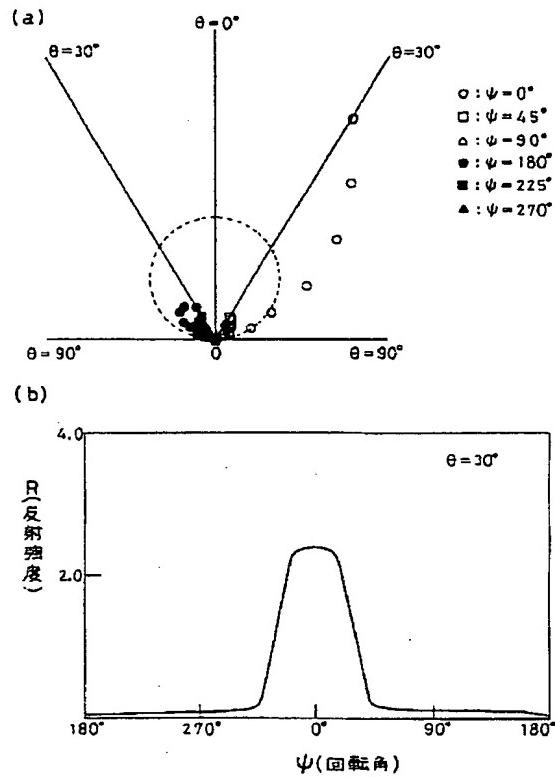
【図1】



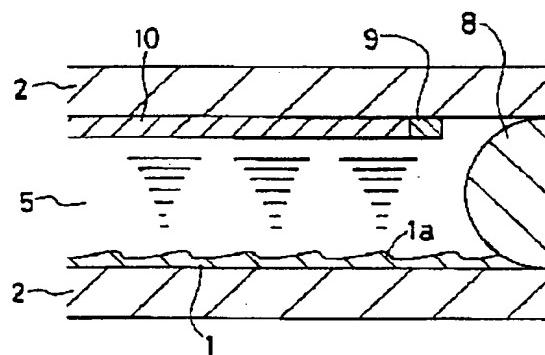
【図2】



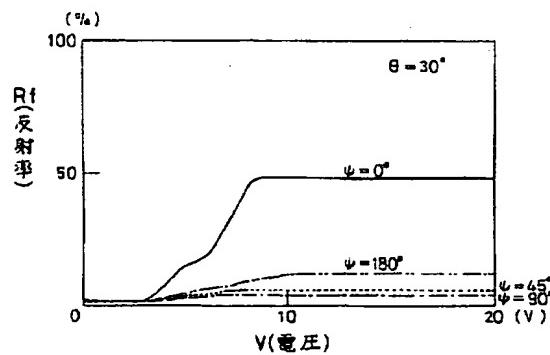
【図3】



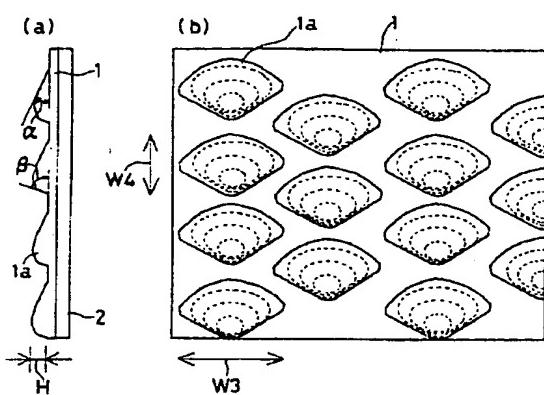
【図4】



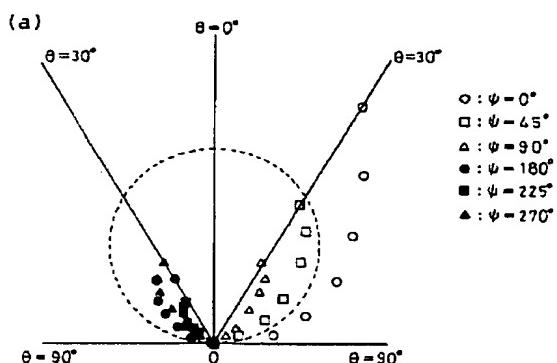
【図5】



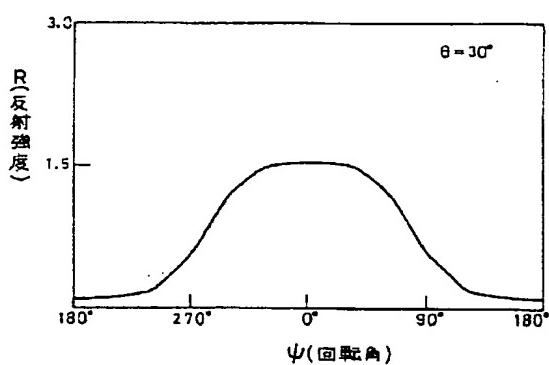
【図6】



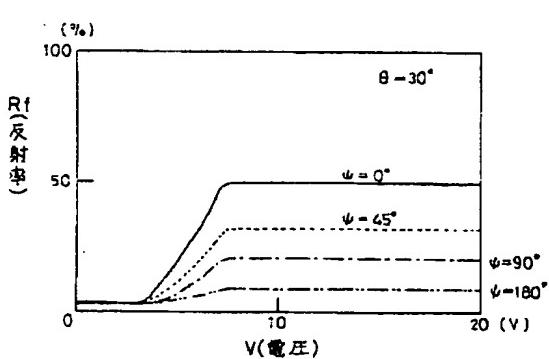
【図7】



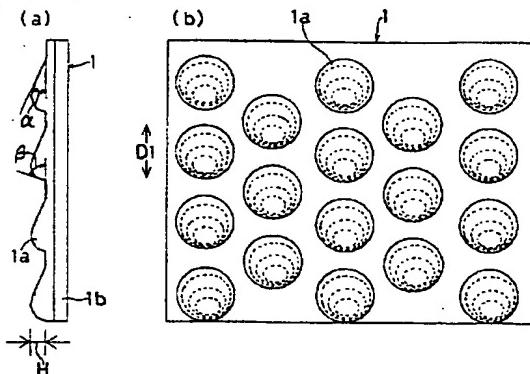
(b)



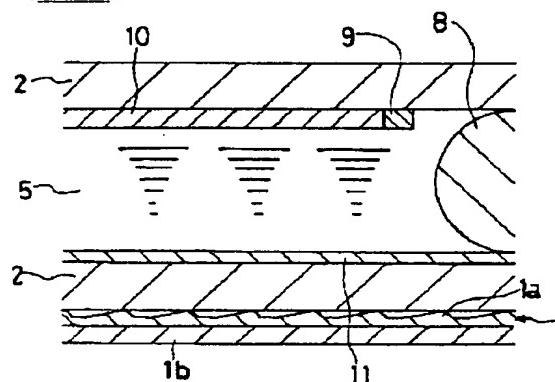
【図8】



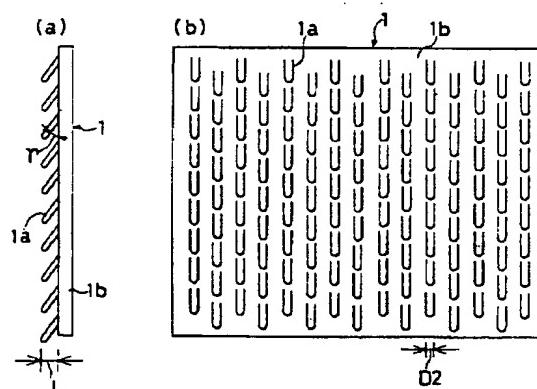
【図9】



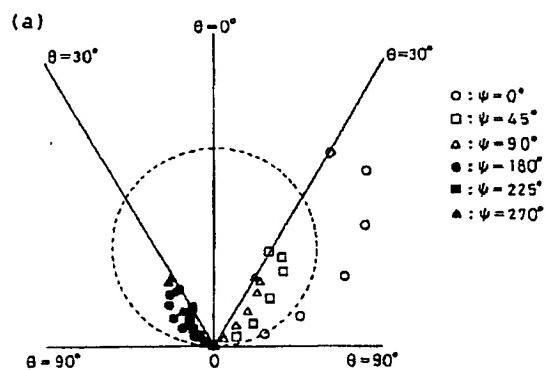
【図10】



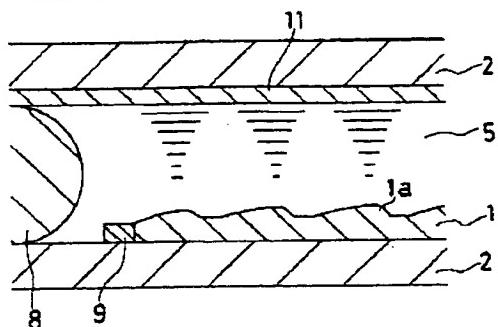
【図11】



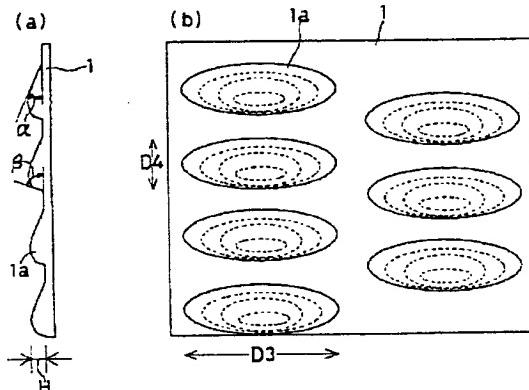
【図1.2】



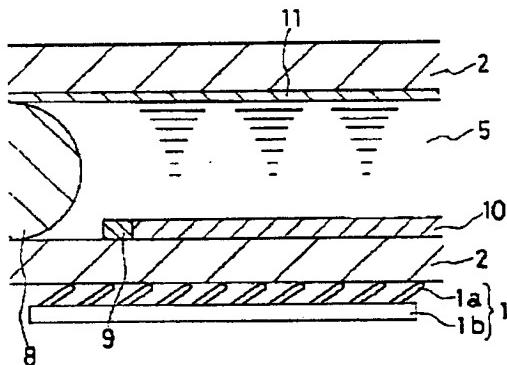
【図1.6】



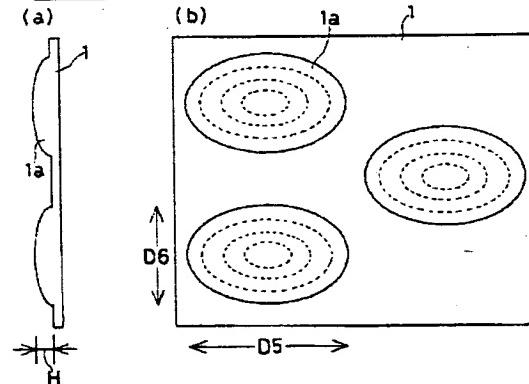
【図1.5】



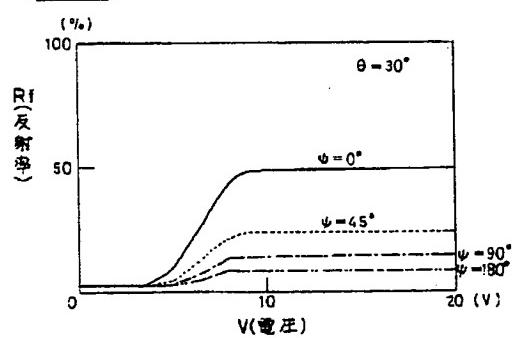
【図1.3】



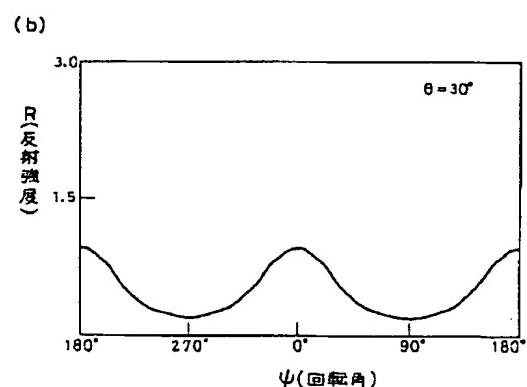
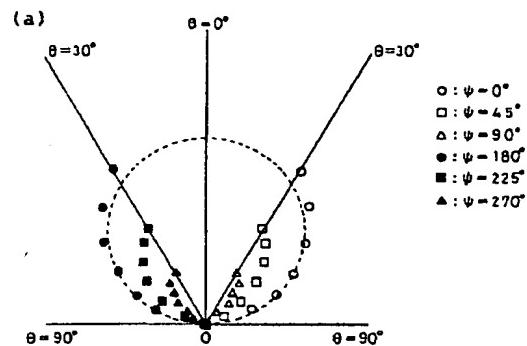
【図1.7】



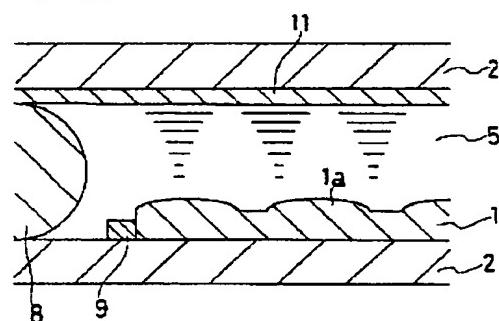
【図1.4】



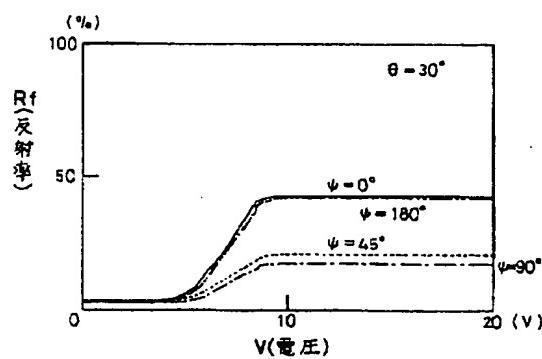
【図1.8】



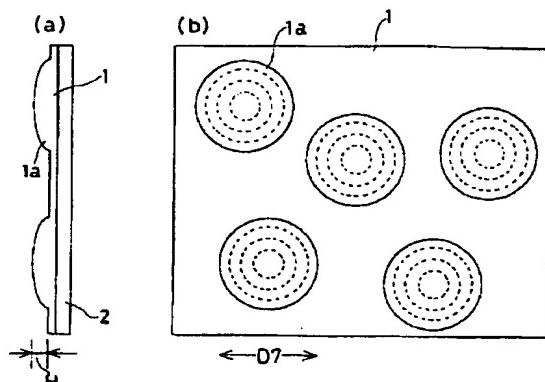
【図1.9】



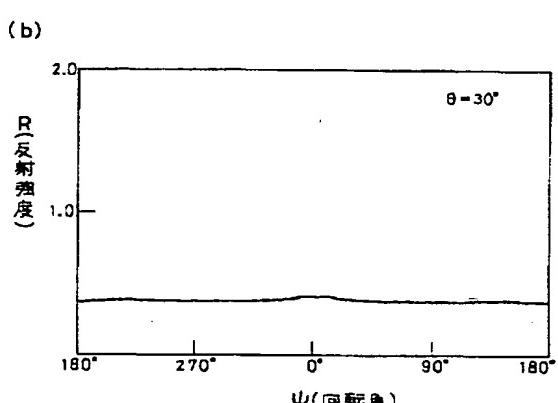
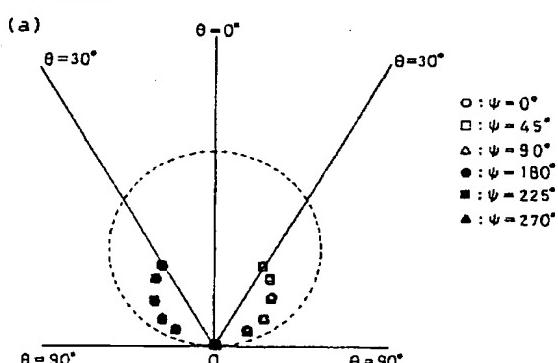
【図2.0】



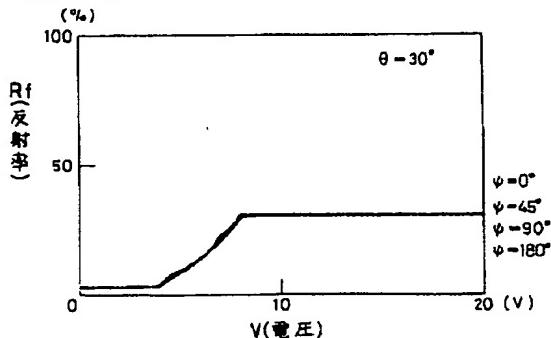
【図2.1】



【図2.2】



【図2.3】



**THIS PAGE BLANK (USP10)**

**THIS PAGE BLANK**